鳳梨新品種台農19號之選育

◎嘉義分所　張清勤提供

因應鳳梨鮮食市場品種多樣化，品質高級化，並滿足消費者需求，本所繼89年育成台農18號之後，於90年5月經由本所嘉義分所以雜交育種方式選育出台農19號，商品名稱爲「蜜寶鳳梨」。

本品種葉緣無刺，栽培容易，平均果重1.61公斤，果實呈圓筒形，皮薄肉色金黃，質地細緻，纖維細，糖度高達16.7Brix，酸度0.46%，適合於9月至翌年5月栽種，已正式命名並推廣農民種植。

ISSN 1017-0863
GPN: 2007900008
定價：NT$20元

ISSN 1017-0863

技術服務

● 分類與生物多樣性的關係
● 溫室設施之覆蓋資材的種類與特性
● 甜柿結果習性與整枝修剪
● 作物民俗品種的採集與訪談紀要
● 由診斷案例看園藝作物生育的問題

47
90年9月出刊

發行單位：行政院農業委員會農業試驗所

第十二卷第三期
中華民國九十年九月出版

目錄

封面說明：
平地水蜜桃（台農1號）商品名稱“春蜜”具早熟、大果、低酸、低需冷量等優良特性。
◎圖／文　園藝系歐錫坤

出 版 者／行政院農業委員會農業試驗所
發 行 人／林俊義
總 編 輯／陳炳輝
執行編輯／黃淑華、楊舜臣、陳盈佑
地　　址／台中縣霧峰鄉萬豐村中正路189號
網　　址／http://www.tari.gov.tw
電　　話／(04)23302301
展售書局／
三民書局／台北市重慶南路一段62號 (02)23617511
正中書局／台北市衡陽路20號 (02)23821394
五南文化廣場／台中市中山路2號 (04)22260330
新建圖書廣場／彰化市光復路177號 (04)7252792
青年書局／高雄市青年一路141號 (07)3324910
承 印 者／榮裕實業股份有限公司
台中市南區大慶街二段20號
電話：(04)22624469・22618008
定　　價／NT 20 元
行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌字第8276號
中華郵政中台字第0759號執照登記為雜誌交寄
GPN: 2007900008
ISSN: 1017-0863　　NT$20

＜農業新知＞
01 分類與生物多樣性的關係 —— 陳淑佩

＜農業專論＞
06 參加2000年第七屆中國楊凌農業高新科技成果博覽會及中國農業高新科技論壇後的感想 —— 陳育信、林俊義

＜農業工程＞
12 溫室設施之覆蓋資材的種類與特性(下) —— 蔡金川、黃禮棟、漆匡時、姚銘輝

＜園藝作物＞
18 甜柿結果習性與整枝修剪 —— 宋家瑋、歐錫坤

＜作物種原＞
22 作物民俗品種的採集與訪談紀要 —— 魏趨開、范明仁、許庭榮 —— 葉茂生、劉思謙、嚴新富

＜植物保護＞
27 昆士蘭果實蠅 —— 陳健忠、董耀仁、曾義雄

＜植物病理＞
31 由診斷案例看園藝作物生育的問題 —— 林正忠、石如茵、郭韋柏、蔡叔芬

分類與生物多樣性的關係

分類與生物多樣性的關係

◎農試所應動系　陳淑佩

一、前　言

生物多樣性(biodiversity)包含遺傳多樣性(genetic diversity)、物種多樣性(species diversity)及生態多樣性(ecological diversity)。生物多樣性並非抽象之概念，而是可給予量化，實際應用時多以物種多樣性表示其生物多樣性，故分類為探討生物多樣性之基石和工具。近年來面對生物種類快速消失、分類專業人員欠缺、生物資源調查面積過大無法全面調查及人力財力等受限的情形下，如何利用分類學理論及調查結果並利用遙感探測(remote sensing)和地理資訊系統(geographic information system，GIS)等新技術進行大面積調查後選定生物多樣性價值高的生物多樣性熱點(biodiversity hot spots)以永續經營生物資源為本文探討之主題。

二、生物多樣性及與人類的關係

生物多樣性(biodiversity)雖有多種定義，但其中最為普遍的定義為「地球上的生物經過數十億年的演化之後，在目前所呈現的各種生命形式，包含所有可以獨立或合併的層次(基因、物種、生態系)」，故生物多樣性可分為三個層次，即遺傳多樣性、物種多樣性及生態多樣性(Wilson, 1992)。其內涵包括：

㈠物種多樣性(species diversity)：物種是生態系中重要的成員或單元，從熱帶雨林的調查使地球上的物種總數估計從2,000萬種提升至5,000-8,000萬種(朱，1999)，其中僅175萬種已被描述 (Wilson, 1992)。這些物種之間的巨大差異，構成了生物多樣性的實體。各具獨特的生態地位(niche)的物種能在複雜的生態系統中共同維持生態系統的平衡。

㈡遺傳多樣性(genetic diversity)：指種內基因的遺傳變異。一物種各個體間在基因方面的差異形成各式各樣的群體遺傳結構，進而成為各物種間差異的基礎，此特性亦為物種得以適應環境及為演化的基礎。遺傳多樣性的表現是多層次的，從分子的角度可發現表現在多數物種群體內、群體間豐富的基因(DNA、染色體)變異性；如生理代謝上的植物光合作用的強弱，外部形態的差異，如植物的花色等，其中形態學的變異是最易觀察的表型變異，故亦可用基因及性狀豐富度(gene and character richness)評估遺傳多樣性程度。

㈢生態系多樣性(ecological diversity)：近百年來隨著科技發展衍生的問題，如(1)高度開發使生物棲地、生態系受破壞，如台灣已知至少15%以上的淡水魚已絕種、台

作者：陳助理淑佩
聯絡電話：04-23302301轉633

灣海域的珊瑚礁，在20年後將消失50%、5%的哺乳動物將絕種(林，1998)，(2)工業化農業及林業，如目前全球超過90%的植物糧食，僅由20種植物供應，單一作物的大量栽培雖有高產量、方便等優點，但相對的降低了族群的變異性，進而如同推骨牌效應影響與之共同演化的動植物，而使整個生態系變得脆弱而單調，(3)全球氣候快速變化使物種無法適應而滅絕，(4)棲息地切割如建立攔沙壩下，台灣櫻花鉤吻鮭族群被迫分爲較小族群，增加近親交配機率而導致遺傳多樣性降低，(5)引進外來種，如活動面積小、族群小、缺少掠食動物或天敵之島嶼物種一旦引入外來競爭者時，往往無法逃避而易滅絕(蔡，1999)，(6)各種污染等問題，使物種大量消失(林、趙，1998)。雖然目前缺乏精確的物種滅絕資料，但根據數十年的研究資料顯示，目前世界上每天有一百種以上的物種在滅絕，此爲自然滅絕速率的一萬倍以上，且局部地區的滅絕率如熱帶雨林區更是十分驚人(邱等，1999；Wilson, 1992)，若此趨勢不改變，則到2050年全球將有1/4物種滅絕(林、趙，1998)。隨物種大量滅絕的結果是大幅降低了生物多樣性並導致生態系失去平衡，進而危及人類的存亡。因生物多樣性不僅是維繫人類的生存的來源，並對與人類息息相關的生物圈、大氣圈及水圈是否得以永續佔有決定的角色。因此，在1992年全世界100多個國家的政治領袖在巴西簽署了一個《生物多樣性公約》，約中宣告他們保障生物多樣性的決心。到1998年底爲止，簽署《生物多樣性公約》的國家已有174個，可見全球都警覺生物多樣性面臨的危機(趙，1999)。生物多樣性並非抽象之概念，而可用數量表示(金，1997)。評估生物多樣性價值的方式中，雖然遺傳多樣性更能眞實反應出生物多樣性，但實際應用時多以物種多樣性(某單位地區中的物種數目(species richness)、各物種的個體數占該區域內全部物種個體數的相對豐度(species abundance))及物種分類親緣變異表示其生物多樣性。清查物種所得的分類資料不僅能消極的減少破壞生物棲所，更能輔以選定生物多樣性熱點(hot spots)，以期提高生物多樣性，並長期監測多樣性熱點內物種族群變化情形，而著手進行經營管理，故分類爲探討生物多樣性之基石和工具。

三、分類重要性及分類層級及其應用於生物多樣性目標

面對物種大量消失而導致生物多樣性降低，進而影響人類的存亡問題，首先必須從清查全球的生物種類數量做起，故探討生物多樣性中，分類學的工作目標主要可分爲下列五項：

㈠對地球上的基因、種和生態系統進行清查，發現及描述物種，建立生物名錄及存證標本，並統一由設施良好的博物館或種原中心收藏。

㈡對於各式的資料加以整合建立生物資源資料庫並分析了解其親緣關係。

㈢靜態性生物資源資料庫僅能告訴我們部份之資訊，爲了能掌握其動態和變化趨勢，並使其內容得以掌握最新訊息，以提供適時之決策支援，必需進行持續性的調查工作並定期更新資料庫內容。

㈣對於大面積調查區域，過去之資料並無法反應出時空變化，故調查時可將之分爲數個分區 (植群帶)，每個分區再分爲數個小分區 (海拔、地形、氣候)，以分層逢機抽樣的方式，在每個小分區作定點之調查並利用調查結果探討生物多樣性的改變對生態系之構造及功能所可能造成的影響以及找出決定多樣性的因素進而選定較高生物多樣性價值之生物多樣性熱點(hot spots)，擬定符合科學及社會需求的長期經營管理計畫建立長期監測系統。

㈤對於大衆的教育工作，將維持生物多樣性的觀念落實於生活中。

故分類對於生物多樣性的重要性有下述四點：

㈠科學的角度:以科學的角度而言，系統論是描述構成生物多樣性基本單元的方法，以生物體的分類而言，即是以表示彼此間的自然關係。而此種系統的方法論表現在分類體系中，即是以階層式的組織(hierarchical organization)，如在生物分類體系中，以界、門、綱、目、科、屬、種的系統建構所謂的分類階層系統(taxonomic hierarchy)，正是最佳的例證。探討生物多樣性時，須引入時間及空間的尺度加以考量，因生物的多樣性是受時間及空間的影響而致。(周，1998)。

㈡分類學資料提供人類醫藥、糧食等有潛力之應用來源。例如紫杉醇及其近緣種的萃取物具抗癌功效。

㈢經營、管理的角度:若對整個生態系的物種不知其名，從何管理起?故物種的清查十分重要，需整合建立時空及物種分類及生物學等資料之資料庫。

㈣越多的物種被發現，越有助於探討親緣及生態的議題。

爲達上述目標，以種的命名和特徵、描述爲主的初級分類學 (α-taxonomy) 之目標在於，(1)清查生物種類，發現及描述物種，(2)建立生物名錄及圖鑑等生物資料庫，(3)存證標本統一由具防火、防潮、防震、防蟲、低溫低濕等特性的設施良好博物館或種原中心收藏，(4)將分類資料透過網路系統傳至全球，除資源共享外，並能補專門分類人才之不足；將種安排在不同分類位階(屬、族、科等)的中級分類學(β-taxonomy)及對各分類單元，進行探討各種不同物種分類親緣關係及其生物學的高級分類學(γ-taxonomy)，目標在於整合並分析初級分類學調查的資料，進一步預測物種之親緣關係及了解其生物學以作管理經營之依據。

四、分類如何評估生物多樣性及選定生物多樣性熱點

評估生物多樣性價值以選定何處爲生物多樣性熱點比如何進行經營更重要(Williams, 1996)，而可用不同的分類層級進行評估。遺傳多樣性是生物多樣性的內在本質，故基因及性狀豐度(gene or character richness)最能精確的評估生物多樣性。但往往在樣本數過大的情形下，研究人員並無法直接計量物種間基因及性狀變異的情形，由於基因及性狀具遺傳特性，研究人員已可由樣本數較小的物種中，全面調查形態或其他性狀分析所得之分類(classification)親緣關係圖中，反推物種間的遺傳多樣性，即具較高基因及性狀豐度，而具較高的分類親緣變異化之物種，具較高的生物多樣性(Natural

History Museum, 1998)。

但由於多數物種間缺乏眞正的親緣演化證據，且研究遺傳多樣性僅適於較小樣本數，當調查面積增加時，基因及性狀豐度判斷生物多樣性則無法適用。由於物種豐度是最普遍的計量方式，物種豐度與性狀豐富度若成正相關時，則可用物種豐富度評估生物多樣性的價值(Williams & Gaston, 1994; Natural History Museum, 1998)。

若調查區域過大時(如全球性的調查，單位調查面積爲1000km²)，許多研究支持用較高階分類單元豐富度(higher taxon richness)(如屬、科)代替物種豐富度 (Williams *et al.*, 1997)。

有了評估的原則後，如何在有限的經費及人力下選擇生物多樣性價值較高的地區進行永續經營?1988年Myers等人有鑑於南美洲及東南亞之熱帶雨林物種大量消失之情形，首先提出生物多樣性熱點(biodiversity hot spots)此一名詞，其目的在於以全球性大尺度的角度，選出10個生物多樣性價值最高的地區加以保護。日後各個國家依其物種、經濟及人力等因素，選定區域性的生物多樣性熱點，如台灣至今的生物多樣性熱點總計爲四五一、九五一公頃，約占臺灣陸域面積12.6% (呂，1999)。生物多樣性熱點的類別可區分爲(1) 物種豐度較高的區域:全球性尺度下，占全球物種數0.5%以上地區(如該地區植物種類占全世界27萬種植物的0.5%即1350種則可列入生物多樣性熱點)。在Global 2000 的議程中，列出233個物種資源豐富的生態區域(ecoregion)爲生物多樣性熱點，台灣亦編入屬於印度馬來區之一個生物多樣性熱點(No. 42)(黃，1999)，(2)特有種(endemic species) 較高的區域: 因特有生物的分布往往侷限於狹窄的範圍，易受人爲因素影響，故列入生物多樣性熱點。以世界保育聯盟(IUCN)分布標準定義特有種爲分布範圍少於5000平方公里之生物，如大陸型島嶼之台灣常存留冰河時期特有之孓遺性特有種(paleoendemics)，然後依各調查區域中方塊(grid cell)特有種比率選定特有種較高之方塊列入生物多樣性熱點，(3) 瀕危物種(endangered species) 及稀有性(rarity species)物種: 瀕危物種及稀有性物種在不同物種上的認知異很大的差異，但世界保育聯盟對物種銳減以致未來二世代有50%滅絕機率的物種定義爲瀕危物種，100年將有10%滅絕機率的的物種定義爲稀有性物種亦列入選定生物多樣性熱點考量之內(呂, 1999)。雖然生物多樣性熱點之選擇，現今仍有許多爭議，但實際應用可依各個國家本物的生物資源特性及經濟、人力而決定。當欲從數個調查區選定生物多樣性熱點時，可用分類學理上的論點加以評估(Williams *et al.*, 1994)，最常用的論點爲物種豐度理論，其原理是將調查區域內所有物種之價值視爲相同。由於特有種、稀有種及瀕危物種亦爲選定生物多樣性熱點考量類別，故另有接近始祖之物種 (‘close-to root ‘ species)理論，其原理是越接近始祖之遺跡種類(relic species) ，計算分類親緣關係圖中各物種所在位置離始祖位置間之結點數(nodes)，結點數越少者，加權值越高。但物種缺乏直接的演化證據，使此論點應用性受限，故引入第三種理論，即高階分類單元(higher taxon)理論，其原理爲現存物種中，分類地位(高階層)越接近始祖的數量越多，其加權值越高(Williams *et al.*, 1994)。

五、長期大面積調查的工具

生物多樣性探討上，α、β、γ 多樣性指標常用來討論棲地內、棲地間與地區內物種多樣性的探討(Whittaker, 1977)，其類型如下:

㈠區域性多樣性(regional or γ diversity)：指某地區內出現的所有特定生物種類，常隨調查地區的面積大小、位置、時間及是否詳盡調查而有所差異。

㈡社會性多樣性(community or α diversity): 在區域範圍中，任一局部均質的棲地環境中，所呈現物種數，常因調查面積、樣區大小、樣區數目而異。此指標可顯示不同棲地環境中，對物種歧異度的影響。 公式: γ diversity = M(mean) α diversity x N。但不同調查社會區域間並非完全不相同，亦有共同的物種存在，故必須有一測計法以顯示多樣性變化的情形，即所謂梯度多樣性 (gradient or β diversity)=跨社會多樣性 (between community diversity):係指不同棲地間物種之轉換程度，此指標並不在表示物種的多寡，而是顯示物種之轉換比例，可用兩社會間組成物種的相似性或相異度來表示。

從上述可知某地區的區域多樣性將受區內社會多樣性及梯度多樣性所影響。面對動植物的分布及生物多樣性等空間性生態問題，如何選定生物多樣性熱點首先面臨取樣的問題，須引入技術的支援。1960年代 Pruitt 首先提出遙感探測 (remote sensing, 簡稱遙測) ，其原理是利用飛機或人造衛星在高空，運用各種感測器 (如相機、熱輻射儀、多波段掃瞄器、雷達等)，以不接觸研究物體之方式，「拍攝」地球上的各種景物，藉由不同物體反射電磁波或放射電磁波的能力，而達到偵測出地面景物之種類、狀況、大小等性質。並將這些資料併入具資料輸入、資料儲存、資料處理與分析和資料輸出的電腦軟體和硬體的組合，即地理資訊系統(geographic information system, GIS) 後可得單位調查區域中的生物資料(李，1993)。此新技術在大面積調查時除節省人力、選擇合適地點進行採樣及提供必要的資料外，地理資訊系統更能整合各種環境資料並加入時間和空間兩種要素在長期監測物種族群的變異情形，以制定合宜的經營策略及確保永續經營。

六、結　論

分類是認識生物多樣性之工具， 除培育分類專門人員外，應加速建立已知物種的分類圖鑑、親緣關係及生物資料庫，並設置設施良好的標本典藏單位以存放存證標本。另外，透過網路系統將生物資料庫傳至全球，除補現今專門分類人才之不足外，並可達資源共享。評估生物多樣性的層級可小至基因、性狀層級，大至較高分類階元的運用，應據實際現況而定。

生物多樣性熱點的選擇除基本原則外，仍需視個別地區而修正，對於大面積的調查可利用具整合各種環境資料及時空因素特性、節省人力的遙測及地理資訊系統以選定代表大面積之採樣點，進行長期的監測工作，並將遙測及地理資訊系統所得的生物資訊及時空資訊整合成有意義的資料庫，可作爲經營及維持生態多樣性之依據。

參加2000年第七屆
中國楊凌農業高新科技成果博覽會及中國農業高新科技論壇後的感想

◎農試所技術室　陳育信、林俊義

中國大陸為開發西部地區，積極吸引外商（包括台商）資金及技術投入該地區，接連在四川、山西及陝西等地舉辦一連串的「兩岸農業高新科技交流研討會」，作者奉行政院農業委員會指派，隨同陳武雄副主任委員於民國89年11月4日至11月10日期間，藉參加在陝西楊凌所舉辦之「2000年第七屆中國楊凌農業高新科技成果博覽會」及「中國農業高新科技論壇」的機會，深入瞭解其西部大開發的戰略構想與農業發展現況，同時蒐集相關資料，盼能做為我方因應對策之參考。茲將感想摘要敘述如下：

一、中國農業高新科技論壇

此次論壇是由大陸國家科技部等16部會及陝西省政府聯合組成的中國農業高新科技論壇組委會主辦，陝西省政府協辦，假中國陝西楊凌農業高新技術產業示範區內國際會展中心舉行；論壇主題是「農業高新科技與西部大開發」，設有「省部長論壇、科學家論壇、金融家和企業家論壇」三個部分，邀請包括農業部副部長張寶文等21位演講人發表演說，演講內容有現代農業與西部開發，農業科技創新、成果轉化及產業化，中國與WTO，國際合作與開放型高科技農業，農業可持續發展與西部地區水資源利用和生態環境建設，國外農業高新技術產業發展動態，投資環境、融資機制及風險投資等七個方向。

此次論壇是瞭解中國大陸對西部農業開發之政策走向與實際成果、成效的最佳機會，相當值得我們持續參與此論壇及長期加以蒐集與研究其資料；其中農業部副部長張寶文以「中國農業發展與西部大開發」為題目發表演說，內容指出「農業不僅是整個國民經濟的基礎，也是實施西部大開發的基礎」，發展西部農業的重點為：第一是加強草原建設與草地保護；第二是大力發展特色農業和農產品加工業；第三是在確保農牧民生活及收入的原則下，穩健的推進退耕還林還草的政策；第四是積極發展旱作灌水農業和生態農業；第五是大力發展畜牧業，調整畜群品種結構，轉化養殖方式，深化畜產品加工；第六是加強以基本農田建設為主的農業基礎設施建設，建設一批穩產高產基本農田，建立糧食區域平衡基地，加強優良品種繁殖體系，農業技術推廣體系等農業服務體系建設。這篇論文指出中國大陸西部大開發中農業的基本政策，值得重視。

作者：陳副研究員育信
聯絡電話：04-23302301轉455

且論壇主辦的層級與主題內容和由「國台辦、省台辦」主導舉辦之「兩岸農業高新科技交流研討會」是有很大的區別，我政府部門要如何掌握與運用此機會，來瞭解中國大陸農業的趨勢與現況，值得進一步評估與規劃。

二、第七屆中國楊凌農業高新科技成果博覽會

此次博覽會是由國家科技部等16部會及陝西省政府聯合主辦，聯合國發展計劃署等四個國際組織協辦，在陝西楊凌中國唯一的農業高新技術產業示範區內國際會展中心舉行，其主要目的是，為藉西部大開發和中國即將加入WTO的歷史機會，面對21世紀，展示中國農業科技成果，進一步擴大與國內外的農業技術與貿易合作與交流，促進農業與農村經濟的戰略調整而舉辦。

博覽會的重點在展示農業生物技術、農業資訊技術、農牧優良品種、有機肥料、飼料與動物用藥、農業機械、節水灌溉技術等高新技術，同時進行技術與貿易合作、產品交易、投資洽談和人才交流，舉行重大項目招標等活動，藉此給中外涉農企業、高等院校、科研院所、金融機構及廣大的農民，提供一個瞭解中國農業，特別是中國西部農業及市場需求的機會與新的商機。博覽會主要內容包括「農業高新技術成果展示」、「技術轉移、訂貨交易、招商投資」、「農業高新技術論壇」、「技術創新招頭標」、「科技、人才仲介服務」、「產品推介及技術交流賣場會議」、「舉辦農民實用技術培訓班」等活動；博覽會現場展出項目包括「生物醫藥類」、「農畜優良品種類」、「生化農藥與動植物病虫害防治」、「新型高效飼肥及添加劑類」、「高效設施農業與設備類」、「農副產品生產、貯藏、加工類」、「資訊工程類」、「新材料類」、「環保化工類」及「其它」，共計482項技術與產品參展。博覽會參展對象遍及全中國各地，甚至國際機構亦可參加，此次「楊凌農業高新技術產業示範區」內亦有18家公司參展，並提出15項招商項目，會場中我國台商亦有8個單位參加與展售產品。綜合的感想如下：

㈠農作物育種及栽培技術改進

整體而言，會場內展現的項目並無未發現有特別傑出之處，技術水準不高；就品種育成部分，較偏重果樹類方面，農作物方面注重小麥、蔬菜類剛起步，花卉部分較少；另會場內展示許多使用設施農業的技術與設備及農作物之加工副產品，顯示中國大陸農業生產似已擺脫傳統且古老的耕作方法，開始採用較現代化的生產管理與經營技術，所生產的產品亦往提高附加價值的方向前進，其發展的方向與速度，值得我們重視。

㈡畜牧業科技的進展

在「體細胞克隆（複製）技術」、「胚胎工程技術」方面技術已成熟且已經產業化、商業化，運用此技術加上配合大量引進國外優良品種作進一步篩選的作為，對達成中國大陸西部大開發之「大力發展畜牧業，調整畜群品種」產業發展目標，產生極大的優勢，值得我國畜牧產業重視與學習。

㈢生物技術的進展

農作物方面大多著重於組織培養部分，但在生物農藥（病虫害防治）、肥料

方面則顯示有蓬勃發展的現像，顯示可能因開始採用較現代化的生產管理與經營技術，必須配合使用此類技術與產品有關。

(四)大陸農業高新科技技術轉移辦法對未來產業發展之影響

博覽會參展對象中，包括中國各省、市、自治區、農業部、水利部、教育部、林務局、中科院、大學等科研單位，涉農科技企業集團、民營科技企業、城市工商企業、鄉鎮企業、專業農戶，國內外金融機關、風險投資企業、國際機構、國外大學等，均有一共同現象，即均可透過金錢交易來轉移其擁有的技術或產品，消費者（或技術需求者）亦可依生產需要選擇想要的技術或產品來使用，顯示中國大陸對一般農業高新科技技術的轉移，是開放交由市場決定其是否具有實用性與存在的必要性，如此作爲會使政府部門、大學、民間企業的科研人員，全力研究與發展符合市場需求的應用性技術與產品，來獲取本身的利益，而消費者（包含一般農民）亦因此獲得滿足，產業的快速發展絕對是可預期的。

(五)西部大開發對大陸農業發展之影響

西部大開發是著眼於21世紀中國人民糧食需求與品質水準提昇的必要性，與因應加入WTO後，中國農業面臨的嚴峻挑戰而提出的政策，希藉由科技的使用與進步，引進現代化生產管理與經營技術，解決結構不合理、經營規模小、生產技術落後、產品成本高、比較效益低及水資源缺乏、耕地減少、水土流失嚴重等重大問題，透過「楊凌農業高新技術產業示範園區」的設立，來建立西部大開發的「橋頭堡」，我們認爲，如該戰略構想能順利成功，大陸農業發展邁入現代化農業領域是可預期的，至於對台灣本土農業發展的衝擊，目前仍無法評估，但我台商（包含台灣農民團體、農民）在中國大陸西部大開發戰略中，可扮演的角色與政府部門要如何定位，應儘速釐清。

(六)楊凌農業高新技術產業示範園區的設立及優勢

該示範區於1997年7月正式成立，是中國大陸53個列入國家高新技術產業示範區（類似新竹科學園區）中唯一的農業高新技術產業示範區，並已成爲中國亞太經合組織〔APEC〕的科技工業園區；其地理位置于八百里秦川腹地，東、西分別距西安、寶雞80公里，南臨渭河，北與渭北旱垣南緣接壤；區內有隴海鐵路及西寶高速公路貫穿，水資源豐富，無工業汙染，顯示擁有良好交通條件與區位優勢。其設立的目的是著眼於21世紀中國人民糧食需求與品質水準提昇的必要性，希依靠科技的使用與進步，推動中國西北地區乃至全中國農業從根本上改變落後面貌的重大決策，也是希望將中國發展戰略向中西部轉移的重要措施。

示範區規劃面積爲22.12平方公里，分爲農業科學園區、現代農業及農村建設示範園區、農業高新技術產業示範區、農業綜合園區、農業中試園區、生活服務園區、農業觀光及休閒帶等七個功能區組成，顯示其園區規劃方向爲生產、生活、觀光休閒一體的新市鎮。

示範區所在地-楊凌，在中國被稱爲“農科城”，其原因爲擁有“西北農林科技大學”等農業學府，聚集著農、林、水、牧等64個學科數千名科技人才，其研究成果與水準，於中國大陸內居領先地位，部分項目更已達國際水準，顯示其人力資源豐富。

示範區是由中國國家科技部、農業部等18個部會與陝西省政府共同組成，即所稱的“省部共建”，再由陝西省政府內26個部門共同組成建設領導小組，實施“省內共建”，區內設有示範區管理委員會，爲省政府直屬派出機關，享有地方級行政管理權、省級經濟管理權和部分省級行政管理權，對區內實行封閉式管理，開放式運行；對入區企業實行“一站式”辦公服務，投資者可快速完成全部手續；另在投資領域上，有明確的示範區重點鼓勵發展的企業、產品和技術目錄提供參考，計有10個投資領域48個項目；在投資程序上，分別對外商投資企業及內商投資均有規範；在優惠政策方面，訂有「楊凌示範區鼓勵投資暫行規定」、「國家及陝西省有關鼓勵投資優惠政策（包括企業所得稅、海關稅收、財政鼓勵、金融支持、其他）」、「楊凌留學人員創業園管理辦法」、「引資中介獎勵辦法」等措施與辦法，顯示政府部門行政力量已充分整合。

示範區三年內，已投資於基礎設施建設10億人民幣，吸引近200個產業化項目進入園區，30多家企業開工建廠，其中已20多家企業建成正式生產，顯示已有雛形展現。面對中國大陸的強勢作爲，我台商已有前往楊凌投資發展的跡象，我政府部門應儘速深入與持續瞭解中國大陸的政經走向，一方面作爲我國農業發展因應對策之參考，更可協助台商發展事業。

三、考察活動

在大陸考查期間，亦訪問八家農企業公司，分別是：

(一)陝西嘉德生物工程公司

該公司位於陝西楊凌農業高科技產業示範區，是專業從事生物萃取的高科技企業，主要生產經營既保持生物活性且無汙染、無公害的食品添加劑與保健品、高級化粧品添加劑、天然色素、香精、香料等，以及生物製藥原料，同時進行中草藥的研發與深加工，產品70%外銷。公司未來方向是「系列保健品及中草藥的開發」、「醫藥用級的蛋黃卵磷脂技術提昇」、「建設全國第一座超臨界流體萃取研發中心」。

(二)西北農林科技大學

該大學是教育部直屬以農林水學科爲主的綜合性重點大學，於1999年9月11日由原西北農業大學等七所科教單位合併組成。成立的目地是，配合「西部大開發，科教須先行」的政策，優先配置科技及教育資源，希望發揮優勢來提高學術水準，推動「產，學，研」緊密結合，爲開發西部地區培養高素質的人才，提供高水準的科學技術，同時要與楊凌農業高新技術產業示範區緊密結合。該大學內正實施「4、3、3」科技成果移轉分紅制度的辦法，即透過學校，一旦將研究成果成功移轉出去後，所獲之權利金由校本部（40%），院所（30%），研究者（30%）的分配制度，此作爲給學校研究人員帶來活力與學校經費靈活運用的機會。

㈢楊凌金坤生物工程股份有限公司

該公司是由陝西金坤集團投資及西北農林科技大學以16項專有生物高新技術等無形資產入股籌組的生物高科技企業，位於陝西楊凌農業高科技產業示範區內，占地460畝，其採用先進的DNA標記技術篩選肉牛羊高產主基因及MOET（超數排卵和胚胎移植）技術進行快速繁殖，使用冷凍精液和胚胎分割技術進行基因導入雜交建立基地，應用高品質牛羊肉加工技術進行產業化開發，透過公司加農戶的方法建立具有中國特色的高品質牛羊肉生產基地。

㈣楊凌科元生物工程有限公司

（中國克隆動物基地）

該公司是生物高技術產業化專業公司，為楊凌農業高科技產業示範區內重點扶持的高新技術企業。該公司主要從事畜產胚胎工程、基因工程和生物醫學工程，運用胚胎生物工程和胚胎無性繁殖工程技術成果，建立優良種肉牛胚胎工廠化生產線，對國際一流的優良種肉牛進行快速繁殖，成百倍提高繁育效率，並建立冷凍胚胎庫，冷凍精液庫，優良種繁育基地，其實施的「肉牛胚胎工程系列技術產業化」項目，被列入國家計委高技術產業化示範計畫。西北農林科技大學生物工程研究所是該公司的主要技術股東。

㈤楊凌中富生物工程有限公司

（西安中富企業集團）

該公司主要經營生物工程的開發，農作物、林木、花卉、種苗繁育及生產、銷售，園林綠化工程設計與施工，現代化農業設施的開發與推廣，節水灌溉產品的開發與推廣，其建立了大規模生產、示範和推廣基地，並實施企業加農民的方式，擴大生產量，降低生產成本，帶動農民走向科技興農的道路。

㈥陝西神奇藥業有限公司

（陝西百事通企業集團）

該公司是一家以中醫藥研究、開發、生產、銷售為主的現代化高科技公司，目前開發生產中藥高科技產品有“神奇湧泉調壓袋”、“神奇生命調節素”、“神奇益壽複樂液”；該公司預計未來開發1000畝藥用植物基地，與西北農林科技大學的合作，加強研究13000餘種藥用植物（目前僅瞭解運用1000餘種），未來三年將再開發兩種以上新產品。

㈦陝西正大有限公司

該公司是泰國正大集團和陝西省農業廳牧工商公司合作的高科技、現代化、大型農牧企業，以飼料為源頭基礎，進行飼料、養殖、肉品加工一條龍體系，據瞭解目前在大陸約有100處類似如此的畜牧生產體系在運作。

㈧西安海星現代飲品有限公司

（海星集團）

該公司是由西安海星集團與美國太平洋飲料公司共同投資興建的大型現代化飲料食品企業，是中國西北最大的飲料生產基地，果汁飲料生產規模列全國前三名。

綜合的感想為，前述參觀的企業，絕大多數由產（企）業、學校、研究人員共同結合而組成，透過公司股份的分配比例，使資金擁有者可結合技術擁有者（包括學校與研究人員），迅速生產或開發產品上市，來創造三方共同的利潤，如此的作為，使中國大陸的經濟實力快速累積，民間的財富亦快速成長；同時企業的領導階層與幹部的年輕化，平均年齡約40歲上下；加上政府政策之協助與產業之前瞻性及擴展性、國際化願景，值得我國政府部門與企業加以重視。

四、建　議

㈠速訂農業技術移轉辦法，加強產、學、研合作，並選定優先項目，訂定合作規範。

中國大陸實施農業技術移轉辦法及「產、學、研」的合作方式，為各科研單位注入了研究發展的活力與檢驗研究成果實用性的機會，亦扶持了中大型農企業的設立與成長，相對的亦促使農村經濟繁榮，農民福利與生活品質的改善；面對加入WTO的衝擊，我國農業未來發展走向亦急需注入新觀念與新作為，能發展智慧財產權與產業企業化靈活應用；目前配合「科學技術基本法」的修正，政府各部門均需增修定新辦法，農委會不但應加速完成，更應主動選定優先項目，訂定合作規範，來維持現有農業優勢，為農民尋求生機。

㈡加強農業生物科技研究及輔導。

藉由此次考察，瞭解大陸的生物科技研究不亞於我國，亦是中國大陸政府選定最重要發展方向之一，許多生物技術已達推廣應用及商業化階段，未來定能為大陸創造許多經濟商機，我國亦應急起直追，但如何選定方向與政府、企業共同在人力、財力的支持，是必須嚴肅思考的問題，目前在國內由國科會及農委會支持下，已有特定研究項目在執行中，但要如何整合研究人力，來使計劃不至於過於零星與分散，以彰顯效果，是值得重視的課題。

㈢加強與大陸先進農業科技合作

在參觀博覽會與拜訪企業期間，看到諸如畜牧之胚胎clone 技術、中藥研發、水稻雜交育種技術、種原蒐集等先進農業科技，其均已列入中國大陸未來重點發展項目，我國應加強對類似先進技術發展現況資料的蒐集，或可經由科技合作設定專案科技研究項目，邀請上述農業尖端科技研究人員來台，進行短、中期合作研究或我國派遣研究人員赴上述研究機關做中、長期合作研究。

㈣設立生物高科技科學園區

經由此次參觀考察「楊凌農業高新技術產業示範園區」的機會，深切體會到中國大陸當局對農業未來發展重新作一定義，為突破現狀與面對加入WTO的挑戰，比照對設置高新科技工業園區的方式，以企業經營的作為，期盼農業的改革與改變，相當值得學習；我國農業的發展亦面臨瓶頸，可否學習其模式，將台糖公司現有之空閒國有土地，選擇一區塊撥用，成立我國第一個農業新科技專業園區，再配合農業科技研究成果移轉辦法的訂頒，實施「產、學、研」的合作制度，讓諸如生物農藥、組織培養、畜牧胚胎工程、clone技術、基因轉殖、中藥、花卉種球生產、疫苗生產等農業科技能產業化、商品化及國際化，相信可為台灣農業再開創一個春天，建議將此列入考慮與進一步評估的項目。

溫室設施之覆蓋資材的種類與特性（下）

◎農試所農工系　蔡金川、黃禮棟、漆匡時、姚銘輝

三、覆蓋資材之特性─選擇上應注意的資材特性(二)

㈠外裝資材之特性

3.有關水分、濕度的特性　關於外裝置資材的水分、濕度特性，重要的是防暈性與防霧性，都與設施內的濕度條件有密切關係。

(1)防滴性：防滴性是指資材表面附著的水分不成滴狀，而呈現薄膜並帶有流動的性質之稱，亦稱為流滴性或無滴性。

資材面的溫度比露點溫度還低時，室內水蒸氣在表面凝結，其量是空氣與表面的絕對濕度之差成比例。

玻璃本來就附有防滴性，而且是長久持續的。硬質板或硬質薄膜則不具防滴性，但於製造過程以界面活性劑表面變化給予親水性後則有防滴性。使用初期資材間幾乎無防滴性的差異，但經年變化，則經過一段時間需要再處理。

軟質膜亦同樣，製造過程的予以處理則與硬質也有所異。軟質膜一般防滴性較差，但農用PVC則較其他為優。

(2)防霧性：防霧性是指抑制設施內發生霧的性質，防滴性優良的資材會使水蒸氣慢慢的在資材面凝結，則霧不易發生。玻璃或初期使用的硬質板，硬質膜，幾乎不產生霧。防霧性有問題的是軟質膜。

農用PVC特殊處理實施抑制霧的發生，此防霧性農用PVC已商品化，各公司推出的產品會有差異。並且由於這種處理會發生透明化的劣化，縮短防暈性的持續期間，這些事情需加注意。

4.機械的特性：機械的特性是對於外力資材的力學特性（拉長、撕裂、彎曲、衝擊等特性，即強度)，包括張開性，伸縮性及開閉性。

(1)強度：強度在力學上的意義，即某材料受到外力的作用，材料發生歪變，同時恢復到原來的狀態所產生的內力，其內力稱之為應力。應力超過某一定值，材料會破壞，這時的應力稱為該材料的強度。

有關覆蓋資材的強度特性，JIS規格以及「園藝用設施安全構造基準（暫定）－改訂」（日本設施園藝協會）之規定，特別是展開的強度、撕裂的載重、彎曲的破壞強度、衝擊強度、熱膨脹率等已有規定的值。

玻璃的全般性強度較優，但直角方向的衝擊較弱為其缺點。為此降雹地帶需要有防患的對策。硬質板比玻璃輕，強度較優，特別是耐衝擊亦強。只是對於長期載重（積雪載重）會加大彎曲，則必需使母屋（橫桁）間隔狹小為其對策。

硬質膜之強度全般性較優，彎曲性較硬質板為大。軟質膜對於積雪載重較弱，並且強度有資材間的差異。即農用PVC全般性取得平衡，特別是拉展強度優異，低溫時易撕裂為其弱點。相對的農用EVA、農用PE低溫時不易撕裂，其他的強度比農用PVC差。

(2)展開性：表示資材展開作業的難易性謂之展開性，其性質與資材的搬運性，加工性，黏度及強度有關。

玻璃、硬質板、硬質膜等以適合各種各樣所定的重量、厚度而作的安裝用具進行施工時需要熟練作業。

軟質膜配合構造物的形狀能展開，固定施壓部材（金器、繩子等）簡單而作業亦容易。

(3)伸縮性：伸縮性是由外力（溫度、濕度，張力等）所表示產生伸縮的一種性質，以資材的伸（縮）量與原來的長度之比率（％）來表示。

玻璃這種值小而安定，硬質膜展開後具有逐漸縮小的性質。並且硬質板伸縮性值較大，特別是壓克力板的單層‧複層熱膨脹都是大的，必需有特殊的安裝。

由於軟質膜的JIS規格之伸張（厚度1mm），訂定為：農用PVC 230％以上，農用EVA 430％以上，農用PE則是250％以上，但除農用PVC之外都缺乏復原性，所以展開時要注意不可拉張過度。

(4)開閉性：表示可動式軟質膜（包括隧道）的開閉作業之容易程度,謂之開閉性。

開閉性主要是關於膜的性質是粘度。粘度是膜之重疊，或互相接觸，在高溫又含水條件下，易成為不易分離的現象。在學術上稱為黏塊。

軟質膜裡，農用PVC比農用EVA‧農用PE粘度強，但開閉性差。

5.耐候性：覆蓋資材其物性初期值再怎麼樣優異，經年累月則急速劣化不堪使用。資材經年累月之後表現不易劣化之性質，謂之耐候性。

資材的綜合耐候性而言，其程度的大小順序為玻璃>硬質板>硬質膜>軟質膜，而硬質板裡壓克力板的耐候性特別優異，與玻璃不分上下。FRP或FRA隨著時間的經過會起黃變或白濁，而光透過率降低，最近的改良的製品劣化程度極小。並且硬質膜是因紫外線吸收劑以及塗上壓克力的有無，有不同耐用年數的製品出現。

軟質膜間的耐候性大小順序是，農用PVC>農用EVA>農用PE等，農用PVC因混入可塑劑有附著灰塵易受污染為其缺點。防塵農用PVC製造工程中以壓克力系樹脂作為外表塗膜的改良。

6.外部裝配資材特性的綜合比較：以上，有關外部裝配資材的特性，選擇上要注意的項目已解說過，並作一整理如表三所示。

㈡內部裝資材（簾資材）之特性

內部裝配資材，是溫室的內部裝配以提高保溫性或遮光等目的所使用的覆蓋資材。

作者：蔡副研究員金川
聯絡電話：04-23302301轉710

主要以提高保溫性爲目標的資材，有軟質膜或纖維資材，而主要以遮光爲目標的資材有寒冷紗、網類等。

但是，有關遮光資材將另項予以討論，這裡專爲窗簾資材的特性作說明。

所需求窗簾資材的特性，由其使用目的而言，保溫性最爲重要，關於水分・濕度的特性，與使用有關連的開閉性亦不可忽視。

1.保溫性：簾資材的保溫性，因種類而有很大的差異。有關長波輻射的特性以種類別

表三、外部裝配用資材特性比較（內藤等）

種類		光學的特性			保溫性	水・濕度特性		機械的特性				耐候性
		光透過率	紫外部	擴散率		防滴性	防霧性	展開的難易	開閉性的難易	強度	伸縮性	
玻璃		○	透	小	○	有		難	—	材料以適當的設計施工可確保強度	小	◎
硬質板	FRP	○	不透	中	○	無	展開後口吹有 } 有	稍難	—		中	○
	FRA	○	透	中～大	○			稍難	—		中	○
	MMA	○	透～不透	小	○			同	—		大	◎
	PC	○	不透	小	○			同	—		大	◎
	複層板	△	透～不透	中				難	—		大	◎
硬質膜		○	透～不透	小	○			稍難	—		展開後漸漸縮小	○
軟質膜	PVC	○	透～不透	小～中	○	有（一部分無）	無 但PVC有防霧	易	中間難～易		PVC以外無復原性、有柔軟性	△
	EVA	○	透（一部不透）	小	△	有			易			△
	PE	○	○	小	△	無～有			易			×
	PO	○	○	小	△～○	無～有			易			△

◎ 優　○ 中　△ 中下　× 劣

列如表四，由這表可看出是反射率特別高的嵌合鋁膜的保溫性最好，是可想像的。

外部裝配資材的情形，資材的保溫性所顯示的指標是熱貫流率，簾資材的情形，是溫室內部裝配時，與無簾作比較，到底減少多少的放出熱量（這稱爲熱節減量，與原來的放熱量之比，謂之熱節減率）。各種簾的熱節減率如表五所示。

表四、內部展開資材的長波輻射特性（岡田）

資　材　名	吸收率（%）	透過率（%）	反射率（%）
農用PE（0.05mm）	5	85	10
農用PVC（0.05mm）	45	45	10
不織布	90	—	10
PVA	90以上	—	10以下
含鋁粉之農用PE	65～75	—	25～35
嵌合鋁膜	15～25	—	75～85

由此可知，二層窗簾的情形，資材的選擇可達到減少65%的放熱量。簾認爲是有效的省能量資材。但是，表五的值爲各資材理想作用時的值，實際上熱節減率大部份比這種值要低。其理由之一是，簾多多少少有空隙，並且有水分的附著，而使節減率降低約5～10%。

2.其他的特性

(1)光透過率：簾通常是白天打開的，爲使其存在溫室的透光不致於有障礙。但是，簾打開時或捲起來時仍然會產生若干的遮蔭，因此溫室全體光透過量會減少些。其減光率農用PVC、農用PE等透明資材最大達到約5%，不織布、嵌合鋁

表五、簾裝置之熱節減率（岡田）

保溫方法	資　材　名	熱節減率（%）
一層簾	農用PE	30
	農用PVC	35
	不織布	25
	PVA	30
	鋁粉利用農用PE	40
	鋁粉蒸著薄膜	50
二層簾	農用PE＋農用PE	45
	鋁蒸鍍薄膜＋農用PE	65

膜等不透明資材5～10%左右。

(2)水分・濕度有關的特性：自簾的水滴落下會引起多濕性病害，則其防患不可忽視。因此有優良防滴性的需求，因軟質膜普遍防滴性低，若簾的保溫性爲最優先時，則要有特殊的考量。

最近外部裝配資材，如使用保溫性高的壓克力複層板，溫室本身保溫性增強，因此簾的裝配要務應放在室內濕度環境需要的改良。在這種情況之下，需推薦使用透濕性資材，現在可舉出適用資材PVA等。

(3)開閉性：可動式簾，爲提升操作性能，

則需要開閉性良好。因此要有充分的機械強度，且較少的相互黏著資材爲宜。

幾乎所有的資材會滿足這個條件，外部裝配用的農用PVC因具有黏性不適於簾使用。

並且，PVA則因有乾濕變化其伸縮性大，裝配需要留充分空間施工。

3.簾資材的特性綜合比較：由以上的說明，簾資材的特性作綜合比較列如表六。

㈢遮光資材之特性

遮光資材是具有遮蓋日照的一部或全部的機能，乃作爲抑制高溫，調節光量，日長處理等用途的覆蓋資材。其種類有寒冷紗、網之外還有不織布、PVA及著色軟質薄膜等。

遮光資材的覆蓋方式，有溫室的外部覆蓋方法與內部覆蓋方法，又與溫室無關而單獨使用時，掛在棚架、披掛、外部裝配（例如寒冷紗溫室）等方法。

表六、簾資材的特性比較（內藤等）

資　材　名	保溫性	透光性	防滴性	透濕性	開閉性
農用PE	△	○	△	×	○
農用PVC	△	○	○	×	○
不織布	△	△	–	○	○
PVA	△	△	○	○	△
含鋁粉農用PE	○	×	×	×	○
嵌合鋁粉鍍膜	◎	×	×	×	△

◎優　○中　△中劣　×劣　註）簾專用農用PVC

遮光資材的選擇，是有必要針對用途的遮光率選擇，並且要對日照具有優良的斷熱性。又因覆蓋方式的不同，所需求的特性亦有差異，掛在棚架或是外部覆蓋，是要具有強度，通氣性、耐候性，而內部用的需有開閉性、耐候性等爲重要。

抑制高溫，光量調節，其必須的遮光率因作物而異，蔬菜爲20～50%，花卉是30～70%爲標準。又，這裡所謂斷熱性，是指來自日照的熱，此熱受遮斷之效果的大小，遮光率的影響最大，其次是光的反射特性亦會影響。通氣性與斷熱性有關連之外，其他因對資材的風壓有減弱的效果，易受風壓影響的覆蓋方式，則需要高通氣性。

各種遮光資材的各種用途，覆蓋方式之適應性以及一般特性之綜合比較的結果，例如表七。

四、結　語

筆者從事葉菜類蔬菜溫室設施栽培試驗研究多年，深感上述的耐候性之重要。通常廠商起初建造之溫室設施不論骨架構造或覆蓋資材，如光透過率、保溫、通氣及機械的強度、展開、伸縮等特性都符合標準要求，但經二、三年後，所提及之特性則急速劣化不堪使用，即耐候性之低減，此時因光透過率的降低，則太陽放射透過資材面進入溫室內的光量減少，當會影響作物的光合作用，產量則會下降，菜農的收益必然減少。爲要提昇生產必須再付出一筆可觀的覆蓋資材的費用。在此呼籲製造業者能夠研發出耐候性更長久的覆蓋資材，延長溫室設施的使用期間，以減少農民的生產成本。

表七、遮光資材之特性綜合比較（內藤等）

資材			用途別適應性		覆蓋方式別適應性					一般特性				
種類		色	高溫抑制	日長處理	外部	內裝	棚架	外裝	披掛	遮光率（%）	通氣	開閉	強度	耐候性
寒冷紗		白	○	×	○	○	○	△	○	18～29	○	○	◎	◎
		黑	○	×	○	○	○	△	○	35～70	○	○	◎	◎
		灰	○	×	○	○	○	△	○	66	○	○	◎	◎
		銀白	○	×	○	○	○	△	○	40～50	○	△	◎	◎
Polynet		黑	○	×	○	△	○	×	○	45～95	○	△	◎	◎
		銀白	○	×	○	△	○	×	○	40～80	○	△	◎	◎
PVA割纖維		黑	○	×	○	○	△	×	○	50～70	○	○	○	○
		銀白	○	×	○	○	△	×	○	30～50	○	○	○	○
不織布		白	○	×	○	○	△	△	○	20～50	△	◎	○	○
		黑	○	×	○	○	△	△	○	75～90	△	◎	○	○
軟質膜	PVC	黑	×	○	△	○	×	○	×	100	×	◎	○	◎
		銀白	△	○	△	○	×	○	×	100	×	◎	○	○
	PE	半透銀白	○	×	△	○	×	○	×	30～50	×	◎	○	○
		銀白	△	○	△	○	×	△	×	100	×	◎	△	×
		半透銀白	○	×	△	○	×	△	×	30	×	◎	△	×
	嵌合鋁膜	銀白	○	×	△	○	×	△	×	55～92	×	◎	○	△

◎最優　○優　△劣　×最劣

五、引用文獻

1.蔡金川、姚銘輝、漆匡時、梁連勝。1995。西螺地區夏季蔬菜防雨設施之現況與建議。技術服務6（2）：13-15。

2.蔡金川、姚銘輝、漆匡時、李孟穎、梁連勝。1997。改良式溫網室與傳統式塑膠布溫室設施之莧菜生產比較。農情專訊169：20-23。

3.小澤行雄、內藤文男。1993。園藝施設學入門。24-36頁。川島書店出版。

4.古在豐樹、狩野敦、藏田憲次。1992。新施設園藝學。154-156頁。朝倉書店出版。

• 園藝作物 •

甜柿結果習性與整枝修剪

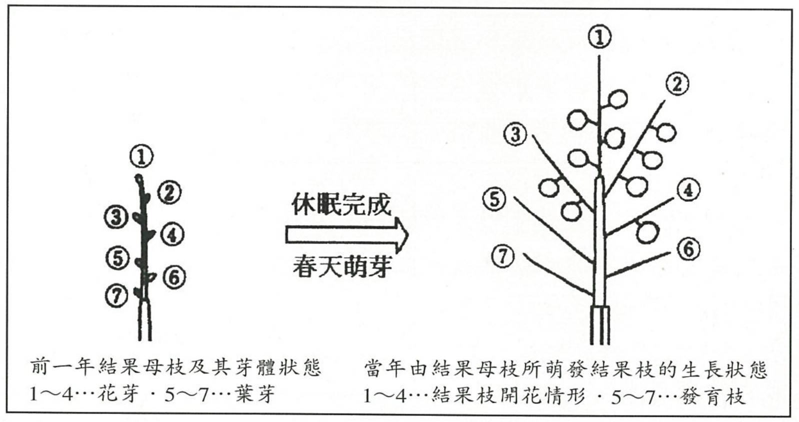
◎農試所園藝系　宋家瑋、歐錫坤

自摩天嶺甜柿試種成功後，各地興起一片種植甜柿的風氣，爲提供農友更多栽培管理技術，本文針對甜柿結果習性與整枝修剪的要領，參考中國近代園藝大師吳耕民教授及國內外學者所發表的大作，加以整理，以深入淺出的方式介紹給甜柿栽培者參考，又因各地種植土壤氣候不同，樹體生育狀況有所差異，尚請比較參考，斟酌應用。

一、結果習性

甜柿春梢發育充實者其頂芽及其下數芽分化成混合芽，即成爲隔年之結果母枝，越冬到翌春其頂芽及其下混合芽萌發伸長而成結果枝。通常在結果枝之第三葉腋起開始著生雌花，以富有爲例可連續著生6～7朵雌花，而以2～3朵爲多，在抽生最慢雌花後再伸展4～5片葉結果枝即停止生長。結果母枝生長勢強者較生長勢弱者其所生之混合芽多且發育良好，其所生結果枝上著花也較多，每結果母枝上先端芽所生結果枝的花數最多，自此而下則花數漸減(圖一)。凡著生雌花之節無芽，故其葉腋不能再著生枝條。一結果枝上著生多花時，大抵中間部位的花蕾先開花，基部及先端的花蕾晚2～3日開花，凡較早開花者其著果率及果實之發育狀況皆較慢開花者爲優，而在結果母枝上先端結果枝所著生的果實較大，愈近結果母枝基部的結果枝著生的果實較小，結果枝生長方向朝上著生的果實較大，生長方向朝下著生的果實較小。

有些品種如花御所、晚御所等會著生雄花，其抽生有雄花的枝條各葉腋幾乎都著生一花軸，每一花軸著生2～3朵雄花，著生雄花新梢的母枝概爲纖細枝，不如著生雌花新梢的結果母枝充實，故若爲使多開雄花以供授粉之用，則在冬季修剪時宜適度保留一定數量的纖細枝。



圖一、柿之結果習性

作者：宋助理研究員家瑋
聯絡電話：04-23302301轉335

二、苗木定植後的整枝

甜柿栽植最好先定植砧木，行株距5公尺×5公尺，植穴置放堆肥後進行定植，定植的時期最好在12月～1月間，定植後以氮肥爲主的速效性追肥促進生長。砧木定植1～2年後，於1月進行嫁接，以砧木基部直徑約3～5公分時嫁接最佳，若太細嫁接，嫁接初期生長緩慢，太粗嫁接，切口太大，癒合不佳，以嫁接2～3接穗爲宜，採用此一種植方式，嫁接後的苗木生長快速，若是採用盆栽嫁接苗來種植，則定植後2～3年之間苗木生長非常緩慢是其缺點，因此建議果農採先行定植砧木1～2年後再行嫁接的方式較爲理想。

目前台灣普遍以山柿爲砧木，由於甜柿在嫁接後會有嫁接不親合性產生，影響生長，一般可用共砧方式解決，即以栽培品種的實生苗爲砧木，嫁接上相同的栽培品種，但有砧木生長較慢，發育不整齊，嫁接後的生長也較緩慢，自嫁接到生產年數較長等缺點，目前較可行方法係使用牛心柿爲中間砧進行二重接，此在東勢一帶表現較以四周柿爲中間砧表現爲佳，但仍有嫁接不親合性的現象發生，有關此現象仍待進一步探討與解決。

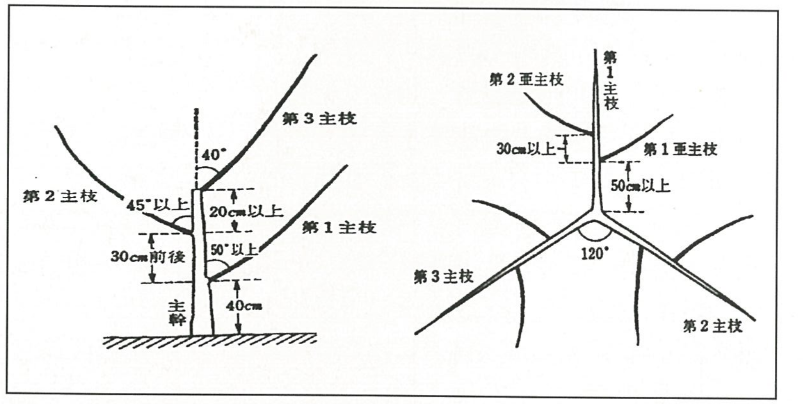
甜柿一般枝條較開張，樹冠低，生長較弱，通常採用自然開心形整枝。應用自然開心形整枝，主枝及亞主枝要早期確立，在苗木栽植後，於主幹距地面60～100公分處摘心，離地面約40公分處留第一主枝，其上距離30公分留第二主枝，再隔20公分留第三主枝，在主幹上主枝與主枝的應有120度的夾角，如欲使主枝斜生，宜於分叉處剪除直立之枝，而留兩側向外擴展之枝，並可利用繩與支柱引誘主枝使其斜生，使樹枝開張，務使主枝不成爲銳角生長，每一主枝上距離30～50公分再生2～3枝亞主枝，這些亞主枝宜自主枝左、右及外側發生，避免相互重疊，佈滿主枝與主枝的空間(圖二)。

三、種植後結果植株的修剪

爲調整樹型，增進日照及通風，應進行適當修剪，控制新梢的生長，保持多量養份，促進花芽分化與果實肥大，依修剪時期可分爲夏季修剪與冬季修剪兩種：

㈠夏季修剪

夏季修剪即生長期修剪，主爲剪去多餘枝梢，增加日光照射及通風，改善枝條生長，防止枝條徒長，減少養分浪費，促進花芽分化，改善著果率，幫助果實肥大與著色。自春季萌芽後新梢伸長時即開始施行，柿樹在生長期中，很少發生強大之枝條，故一般僅作除芽及徒長枝的撚扭工作。



圖二、主枝與亞主枝間隔與分枝角度（浜地文雄，1983）

1.除萌

強健的結果母枝常發生數個結果枝，並在基部發生數個發育枝，有時不免過密，此時先端的結果枝往往生長過於強盛，生產優良果者少，下部結果枝生長弱，伸長緩慢，開花遲，授精不良，落果率高。故當結果母枝萌發多個結果枝時，宜留著生在中部的2個結果枝，其他早除萌，以節省養分，並使通風透光。此外，無用的發育枝也宜早除萌，尤以粗大枝條修剪後，常自剪口附近發生多數隱芽枝，除留少數萌芽外，宜早剪除。

2.扭梢和摘心

徒長枝若位置適當需酌量保留，宜於4月下旬至5月中旬，枝長達30公分基部尚未硬化時，以手指持其基部扭曲，抑制其生長，使同化物質多保留在枝條扭曲部以上，至7～8月在枝的上端即可能花芽分化。此外這些扭梢過的枝條於5月下旬至6月中旬亦可進行摘心，促其發生二次枝，則此二次枝至初秋有可能成爲爲結果母枝。

3.疏刪

柿經冬季修剪及夏季除萌、摘心等措施後，如因生長過於強盛或幼齡時期，除春梢外尚有夏秋梢會發生，此等夏秋梢並不能成爲結果母枝，而往往紊亂樹姿，浪費養份，宜於7月中旬至9月中旬隨時留意，將樹冠內有無用或密生的新梢於伸長初期自基部剪去，但全部都剪去時，易由剪口再發生二次枝，故夏季僅可將其中生長旺盛之枝剪去，其他在秋末再剪去即可。

㈡冬季修剪

冬季修剪主要爲控制果樹的樹形，剪去無用枝條，促進翌年結果母枝的發育，調節每年穩定結果的一種基本作業，修剪時期自落葉起至翌年春季發芽之間都可施行，但以在1～2月進行最適宜。

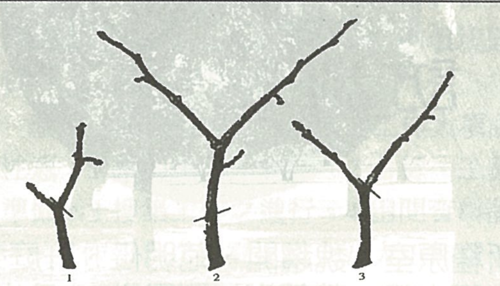
1.主枝、副主枝的調整或更新

主枝、副主枝等骨幹枝成形期間，宜每年適度修剪，以維持各枝生長平衡，並促進其上下各部均能發生健全側枝，以達到多生結果母枝、多結果的目的。整枝完畢後，樹形大體已定，不必年年修剪，故每年冬季修剪時，宜先觀察樹勢、樹冠形態與鄰樹的關係，先疏刪直徑3公分以上的粗枝，疏刪後傷口宜削平並塗抹石臘，於疏刪後，若樹冠仍然過高，宜將直立枝剪短，以降低樹冠高度。柿進入盛產果期後，主枝、副主枝因果重而逐漸開張，進而先端下垂，以致整個樹勢陷於衰弱，此時常於枝條下垂彎曲部處的上面發生直立或斜向上方的強勢枝條，可將下垂的主枝或副主枝自直立枝發生處剪去先端，以直立枝代替更新，其後樹齡更高，樹勢更弱，主枝或副主枝的基部側枝群逐漸枯死，致結果部位逐年上升時，應分期進行更強的修剪，保留適當長度剪去主枝或副主枝，促其基部隱芽發生強大徒長枝，以圖全樹更新。

2.側枝的修剪

(1)發育枝和結過果後枝條的修剪

發育枝生長狀態不一，先將徒長枝、枯枝、病枝，向內枝與密生枝等自基部剪除，生長中等長20～40公分者，宜剪去先端，留1/3左右作爲更新母枝，使抽生新結果母枝。但授粉品種因其纖弱枝多爲雄花的母枝，宜適度保留，使多開雄花以供授粉之用。結果枝如經適度疏果或果實中途脫落，生長強健，仍著生有混合花芽



1.留纖細枝及其下隱芽於橫線剪去　2.留結果母枝基部隱芽於橫線剪去　3.留下部已形成的結果母枝將老結果枝剪去

圖三、結果後的衰弱結果枝的修剪(吳耕民，1991)

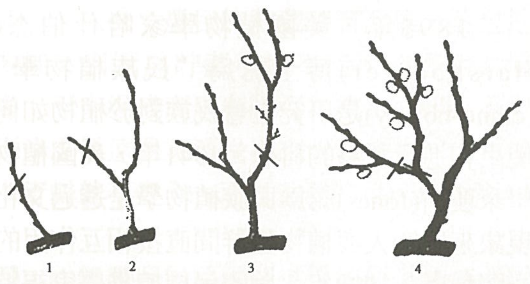
者，可作爲結果母枝保留，而一般結果枝自結果部位以上的先端細瘦，不易生成混合花芽，可完全疏刪或留基部數芽短截作爲更新母枝(圖三)。

(2)結果母枝的處理

柿達盛產期，管理得當，容易生成結果母枝，如生成過多而不加疏刪，則當年結果多，樹體養份消耗過大，易引起隔年結果現象發生，故結果母枝必須考量樹體強弱、樹齡等因素保留一定數量，結果母枝一般以長20～45公分爲最理想，可將生長不良或密生者適當剪除，並短截一部分作爲更新母枝，凡留存的結果母枝，宜選粗細長短比較一致者，且均勻分佈於樹冠各部，將來萌梢後所生果實大小和品質比較均一。結果枝自結果母枝先端2～3芽抽生者爲最多，所以留存的結果母枝以不截短爲原則，對稍長有多數混合芽的結果母枝，爲要避免發生多數結果枝，可將先端2～3芽剪去，使其下部的混合芽抽枝結果。

(3)側枝上結果母枝的更新

柿上年形成的結果母枝至當年萌發結果枝而著生果實，這些結果枝因結果消耗養分，自結果部位以上顯著細瘦，發育不良，不能成爲結果母枝，致在一側枝上常有隔年結果的現象，爲使側枝每年都能連續結果，須年年留更新枝，使結果母枝抽生結果枝結果的同時，也自更新枝萌發次年所需的結果母枝，如此可使隔年結果現象減少。更新枝以發育枝或多餘的結果母枝適當短截利用，如欲養成結果母枝處無適當一年生枝可供利用，亦可將這類老枝適當短截，作爲更新枝。所留更新枝角度近於直立且生長勢強者，宜輕修剪，以留6～7芽爲宜，斜生或生長弱者可留2～3芽強剪(圖四)。凡更新枝必須留於陽光充分照射的位置，則所發生新梢發育良好，易成爲結果母枝。



圖四、側枝上結果母枝更新模式圖(吳耕民，1991)

1.第一年短截一年生枝做為側枝
2.第二年已生2個結果母枝保留上枝結果，短截下枝為更新母枝。
3.第三年上枝抽生2個結果枝，冬季留其母枝基部隱芽截短，作為更新母枝，留下枝所生2個結果母枝隔年繼續結果。
4.第四年如圖在橫線處修剪作為更新母枝，留2個結果母枝結果。

• 園藝作物 •

作物民俗 品種的採集與訪談紀要

◎農試所種原室　魏趨開、范明仁、許庭榮
國立中興大學　葉茂生、劉思謙
國立自然科學博物館　嚴新富

一、民族植物學的發展歷史

民族植物學是研究人類利用植物的傳統知識和經驗之一門學科，包括對植物的經濟利用、藥物利用、生態利用和文化利用的過去、現狀和特徵以及動態變化過程。簡言之，民族植物學為研究原住民族對植物的認知、使用與保育的知識。

1895年，美國植物學家哈什伯杰(Harshberger)博士認為“民族植物學”(ethno-botany)是研究土著民族對於植物如何使用和進行貿易的科學。1941年，美國植物學家瓊斯(Jones)認為民族植物學是透過文化現象來研究人與植物種群間直接相互作用的一門科學。1978年，美國民族植物學家福特(Ford)進一步發展這一概念，從而確立民族植物學成為獨立學科的地位。

二、民族植物學的研究法

民族植物學的研究，係指調查各地原住民以傳統方法利用植物的方法，而主要以食用植物、藥用植物、油料植物等為其對象。目前在世界高度開發國家中，其地方固有之有用植物已殘留無多。開發中國家之市場，也急速地流入溫帶開發國所栽培的高度開發作物，而逐漸流失各地方獨特之有用植物。尤其在開發中國家如斯里蘭卡、泰國、馬來西亞、巴西等之市場，其現地產之固有熱帶有用植物，年年被溫帶作物所取代。

市場是研究民族植物學一個重要場所。開發中國家市場除了出售高度開發作物以外，仍可見到多數地方性有用植物，故在其果菜市場應該做食用植物之市場調查。做市場調查時，民族植物學者與植物分類學者應協力搜集資料，並與原住民一同探求採集地和搜集植物學標本，且將在市場出售之植株器官帶回栽培以便觀察與鑑定。藥用植物亦同樣可在市場或草藥店取得，並應依其利用部分做植物學的鑑定。有藥用植物書籍時，比較容易做植物鑑定，但無書籍時，民族植物學者就有必要與巫醫或採藥用植物之人同行，以採集植物或收集種種資料。

作者：魏助理趨開
聯絡電話：04-23302301轉804

三、採集的過程應備的條件與採集的重要工作內容

採集的過程應備的條件為：(1)充份的籌劃。(2)採集人員的訓練。(3)旅行與採集業務的彈性操作。(4)彙集採集地的環境因子資料。(5)採集樣本的處理。

產地田間收集之進行有幾個工作大項必須注意：1.事前規劃及準備。2.器材、工具之準備。3.搜集工作之進行。4.田間資料記錄。5.工作報告之撰寫。以上五大工作項確實執行才能有完整的種原收集；各項工作內容如下：

㈠事前規劃及準備

訂定目標：其中策略上要考慮之事項有：(1)對自己種原庫的充實。(2)育種、研究上的需要。(3)該種種原流失的可能性。

而實際的準備工作則有：(1)確定地區、作物：包括考慮物種起源中心、遺傳資源分布、及農業發源地等。(2)安排適當的季節：以適合收穫材料為當。(3)經費之籌措：旅費、器材購置等。

㈡器材工具之準備

收集種子作物需要之器材工具：網袋、紙袋、塑膠袋、小刀、乾燥劑、剪定鋏、標本器、釘書機、筆、收集記錄表。營養繁殖作物要準備之器材工具：保鮮盒、冰箱、組織培養操作工具、培養基及搜集記錄表等。

搜集地區如果是在人煙罕至、無投宿地方的地區則有必要準備野營工具，包括：帳棚、雨具、寢具、炊具、糧食、飲水、藥品、照明設備、斧頭、開山刀、防衛武器、驅蟲劑等。

㈢搜集工作之進行

在正式啟程之前須預先準備安排的事項有：(1)地圖：包括道路系統、天氣、降水、人文等地圖。(2)文獻：農業研究、生態報告、人文、風土民俗報導。(3)聯絡：當地農業人員、交通安排、地方政府或警察機構，以及當地嚮導。(4)運輸：包括動植物檢疫申請、進出口許可和運輸管道等。

㈣田間資料記錄

一般而言分為基本資料及相關資料，基本資料包括國家、地區、收集編號、日期、經緯度、海拔......等等。而相關資料則有收集形態、族群狀況、土壤、斜坡......等等。

㈤工作報告之撰寫

工作報告與田間資料對於將來重覆搜集的參考極為重要，內容包括：(1)每日行程。(2)當地農業生態。(3)採集之樣品。(4)個人評估。在不同的地點收集的種原各有其特性，例如在農民田間一般而言蔬菜種原收集族群較大、基本資料完整，但多為經濟栽培品種；而農家的前後院所種則多為土生種變化較大，但往往族群小，多則十來株，少則一、二株；農民的貯藏時有混雜，雖也是多樣，但因為貯藏環境不佳，種子活力堪慮；而市場或商店有時可以找到一般人不常到達之偏遠農家運送出來販賣之物，但其基本資料就不齊全，而且重覆的可能性偏高。

四、89年度民俗品種野外採集研習的流程與訪談安排

本次以民俗植物之調查及蒐集為主題，邀請國內專家與學者，針對國內各試驗場所及學校單位實際從事保育工作之研究與推廣人員，進行為期四天的民俗植物學之認識課程以及實際的野外調查、蒐集與訪談，以瞭解台灣地區原住民在採集、耕作、炊煮、以

及醫療、祭祀、婚喪、慶典等活動中對植物的使用，進而對原住民保育和永續利用生物多樣性的相關知識、創新和作法予以尊重、保存、維持以及應用。

在本次民俗品種野外採集研習的流程安排中，藉由訪談的工作可以了解該民族日常生活的活動中，對於各種民俗植物的使用情形。另外，對一般民眾或由特定人士(具有植物方面知識或身分地位較高之年長者)進行訪談的過程中，亦可獲得許多寶貴的資訊。但在訪談過程中，語言分析與翻譯能力在訪談成功與否上佔有非常重要的比例，因此常需藉由瞭解當地原住民語言與具有植物知識的翻譯人員會同採集人員來進行，方能獲得更進一層的收穫。

本次種原訓練班於新竹縣尖石鄉進行民俗品種野外採集與訪談的流程安排如下，9月6日早上七點半自新竹市火車站出發直接前往尖石鄉的司馬庫斯部落，車程約三個半小時，沿途可觀賞到許多部落目前所栽種的農作物、野生花卉、溪流的魚類、傳統手工藝及觀光景點等等；其中，沿途農村特產包括：水梨、水蜜桃、甜柿、甜玉米、小米、樹豆、山藥、雪蓮、香菇、高冷蔬菜、鱒魚、香魚、石斑魚和苦花魚等。中午到達司馬庫斯部落於短暫時間用中餐和放置行李後隨即馬上前往位於新竹和宜蘭交界深山中的司馬庫斯神木群出發，估計約有二十餘棵超過一千年以上樹齡的神木，來回登山路程預計要七至八個小時，回來後當天晚上則在司馬庫斯部落用晚餐和過夜。9月7日早上在司馬庫斯部落用早餐，並與部落中的曾振川先生(鄰長)等人進行訪談，訪談內容為部落目前栽培或採集的高山作物及其應用。司馬庫斯部落訪談完畢後前往泰崗部落訪談和參觀，與江邵來先生(農戶)等人訪談部落作物栽培變遷及其應用，包括苧麻、桑樹、菇類、小米、藥用作物、染色作物、水蜜桃和水梨等。泰崗部落訪談完畢後前往田埔部落訪談和參觀，與游國當先生(農戶)等人訪談部落作物栽培變遷及其應用，包括劍竹、通草、山藥、樹豆、雪蓮薯、水蜜桃和藥用作物等。田埔部落訪談完畢後前往那羅灣農業休閒區用中餐、訪談和參觀，與李德業、徐進貴先生(農戶)等人訪談部落作物栽培及其應用，包括山藥、冬蟲夏草、薰衣草、雪蓮薯和藥用作物等，並現場參觀各式各樣的竹藤編藝品與狩獵採集用的器具。那羅灣農業休閒區參觀訪談完畢後前往尖石鄉公所，由鄉長江瑞乾先生等人介紹尖石鄉目前作物栽培及應用情形，隨後即至新竹市火車站解散，完成本次民俗作物採集訓練的所有野外行程。

五、作物民俗品種訓練班三位講師於本次採集與訪談之野外研習紀錄

㈠國立自然科學博物館植物學組嚴新富博士之野外研習紀錄

司馬庫斯地處大漢溪上游, 其在台灣的水平方向之植物地理地位，根據蘇鴻傑氏的分析，屬於西北區的內陸區域；而其垂直方向的植群而言，根據蘇氏的分析，屬於櫟林帶上層，也就是說以殼斗科櫟屬(*Cyclobalanopsis*)植物為主的闊葉林，並夾雜著紅檜(*Chamaecyparis formosensis*)、台灣扁柏(*Chamaecyparis obtusa* var. *formosana*)、台灣黃杉(*Psudotsuga wilsoniana*)等針闊葉樹混淆林。

此次研習過程中，看到由9種殼斗科植物及6種針葉樹共同組成的森林，由於地處霧林帶，蕨類植物資源相當豐富，光是鐵角蕨科鐵角蕨屬(*Asplenium*)就有8種之多，另亦看到6種野生蘭花。此外，總共採集到的野生果樹資源包括有楊梅科的楊梅(*Myrica rubra*)、桑科的小葉桑(*Morus australis*)、五味子科的南五味子(*Kadsura japonica*)及阿里山北五味子(*Schisandra arisanesis*)、木通科的台灣木通及石月(六月野木瓜*Stauntonia obovatifoliola*)、獼猴桃科的高砂獼猴桃(*Actinidia callosa*)、薔薇科的山枇杷(*Eriobotrya deflexa*)及墨點櫻桃 (黑星櫻*Prunus phaeosticta*)、杜英科的薯豆(*Elaeocarpus japonica*)及杜英(*E. sylvestris*)、胡頹子科的藤胡頹子(*Elaeagnus glabra*)及鄧氏胡頹子(*E. thunbergii*)、桃金孃科的小葉赤楠(*Syzygium buxifolium*)、杜鵑花科的大葉越橘(*Vaccinium wrightii*)、柿樹科的山柿(*Diospyros japonica*)、山紅柿(*D. morrisiana*)及俄氏柿(*D. oldhamii*)。

此次研習過程中亦看到很多台灣的稀有植物，包括蕨類植物有水龍骨科的捲葉蕨(*Pyrrosia angustissimum*)；被子植物有蕁麻科的畢祿山苧麻(*Boehmeria pilushanensis*)、蓼科的金線草(*Polygonum virginatum* var. *filiforme*)、苦木科的臭椿(*Ailanthus altissima* var. *tanakai*)、無患子科的賽欒華(*Eurycorymbus cavaleriei*)、大風子科的柞木(*Xylosma congesta*)、唇形科的台灣白木草(*Comanthosphace formosana*)、茄科的玉山茄(海桐葉白英*Solanum pittosporifolium*)、玄參科的新竹腹水草(*Veronicastrum axillare* var. *simadai*)、菊科的細川氏天名精(*Carpesium hosokawae*)和秋分草(*Rhynchospermum verticillatum*)。

由於地方較為偏遠, 交通不便，人比較不易到達，因此，保留了較多自然的資源。但因研習時間太短，未能充分採集調查，令人感到十分遺憾；希望將來還有機會前往做進一步的研究調查。

㈡國立中興大學農藝系葉茂生教授之野外研習紀錄

89年9月7日作物民俗品種採集訓練學員訪談了尖石鄉原住民司馬庫斯、泰崗、田埔及那羅四個部落，訪談結果簡記如下：

原住民早期栽培的主要食用作物有小米、玉米、陸稻、黍、甘藷、山藥、芋頭、樹豆、豇豆、米豆、花生、肉豆等。除黍外其他作物目前均還栽植之，但使用的古老品種則大多已消失。據傳小米主要有三種：食用、釀酒及製餅，而如今種植者多為釀酒用。而30年前小米、甘藷和黍為他們最主要的糧食。甘藷一般不易保存，泰崗的江先生利用「地窖式」的保存，讓各位見識了原始方法的真面目。樹豆是他們利用的古老作物，祖傳的均為黑色種皮。短莢豇豆他們稱之為「拉線豆」，與米豆是他們的三大食用豆類。

遊墾是他們早期的耕種方式，2～3年種植後於廢耕地栽種水流柯(台灣赤楊，ibohoku)，因其生長快速，根具有固氮的根瘤菌，恢復地力，最後燒毀作為肥料。

其他被利用的野生蔬菜有山萵苣、龍葵、昭和草、蕨等、果實則有桑堪、愛玉、高沙獼猴桃、台灣羊桃、五味子、懸鉤子、楊梅等。山胡椒及小洋蔥是祖傳的香辛(調味)料。而鍋灰是他們的染料，鹽膚木灰是

火藥的原料。爬牆虎莖汁液當飲料，甜度似甘蔗。

㈢國立中興大學植物系劉思謙教授之野外研習紀錄

有幸參加農業試驗所作物種原室所舉辦「八十九年作物民俗品種採集訓練」於八十九年九月六日、七日在新竹尖石鄉、司馬庫斯及泰崗、田埔、那羅等部落採集及訪談。玆將所採集及訪談心得概述於下：

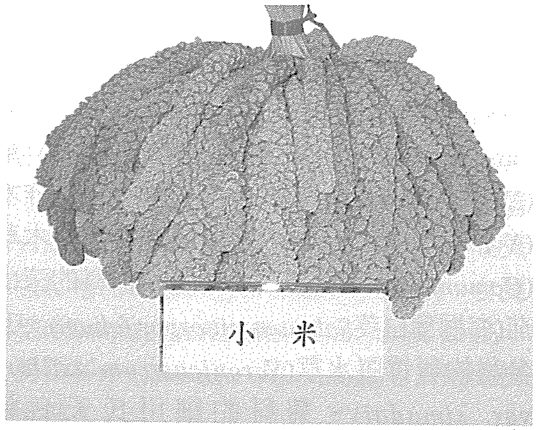
由於生活環境的影響，原住民對於植物的利用及傳統的知識累積了相當多的經驗，但外來文化的入侵，這些寶貴的文化資產也將慢慢消失，這次的品種採集便是希望能留下一些寶貴的文化資產及植物的種類。

在司馬庫斯部落與曾振川先生七日早上的訪談，有兩種植物值得介紹，一種爲他們當作野葡萄的北五味子；在中葯對中樞神經系統的反射反應有興奮及強壯作用，能改善人的智力活動、提高工作效率，由於部落至神木區的沿途，植株相當多，司馬庫斯目前已成爲熱門旅遊景點，大量栽種五味子供做一特殊葯膳或飲料應有遠景；另爬牆虎的樹液含糖份，可吸食，若能大量栽種供遊客嚐試，不知可行否？

在泰崗江邵來先生處，我們看到他保存的小米、蕃薯及稷，他的蕃薯品種保存了10多年，儲藏在地窖的方法與現代的保存方法有無相似處？而「稷」則是我們這一行人等第一次見到。

雪蓮薯是一外來新興的作物，爲菊科植物，傳說是牧師自南美洲引進，只是這種熱潮能持續多久尚待觀察。訪談中得知山胡椒是泰雅族喜食的野生調味料，但卻不見任何一戶栽種，實在可惜，發展休閒農業應有不一樣產品，較易吸引遊客，山胡椒栽種容易，過年時也常供爲花材，應鼓勵栽種。

在那羅李德業先生談到小米酒的製作，族中會製作的人愈來愈少，當年日人冒死欲得知的技藝，如今卻將失傳，不知那個單位該發揚小米酒的傳統釀造法，設法讓它科學化，來一次比賽，使大家重視此技藝。



可能入侵台灣的檢疫害蟲(五)

昆士蘭果實蠅

＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊ ◎農試所應動系　陳健忠、董耀仁
經濟部標準檢驗局高雄分局　曾義雄

一、名稱及分類地位

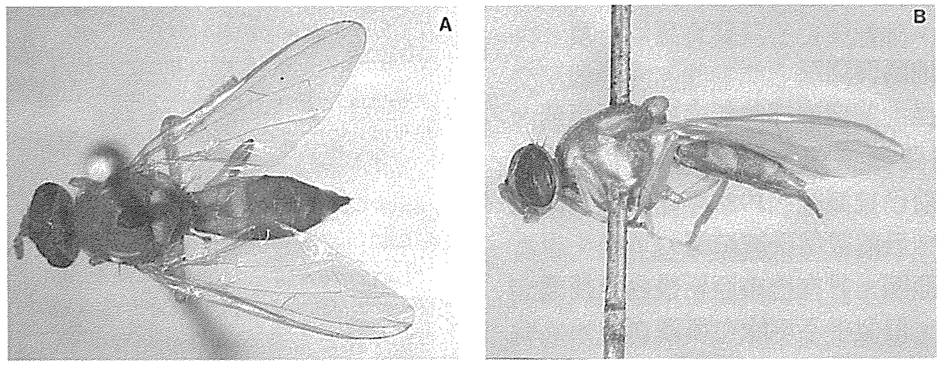
中　　名：昆士蘭果實蠅
英　　名：Queensland fruit fly
學　　名：*Bactrocera tryoni* (Froggatt)
分類地位：Insecta：Diptera：Tephritidae

二、形態特徵

體型中等，臉上斑點梨形，中胸背板紅棕色且帶有褐色的斑紋，有橫縫後側痣，中側板條窄，上膊痣及背側板痣黃色，小楯板黃色。翅上有窄的褐色前緣帶及肘室帶，前緣室褐色，大部份的第二前緣室及第一前緣室的外部二分之一覆蓋著微毛。腹部第三至第五背板的中央區域被覆著極淺的紅棕色斑點。

頭通常爲黃色。額兩側平行，前後相等寬。側剛毛基部周圍及前中圓形突起物區域褐黃中帶褐色，剛毛褐色。額上側剛毛一枚，額下側剛毛二枚；半月小區褐色；單眼三角區黑色；頭頂淺褐色；臉黃色，有兩個近於橢圓形黑斑；頰黃色，眼下方有淺色的斑；剛毛棕黃色。後頭部淺黃色，沿眼緣爲黃色；後頭剛毛列六至八枚，褐色；第三節觸角末端及外表面褐色；觸角剛毛基部黃色，其餘黑色。

胸紅棕色。側板紅棕色，唯腹側板大部分爲黑色，後腳基節之上方及翅之下方有黑色斑；沿中胸側板條的前後緣被有褐至黑色條。中胸背板在上膊痣之內側各有一尚寬之褐色縱形條紋，其延伸至中胸橫縫之前爲褐色。中胸背板後盤有尖塔形之黑褐色斑，其中央之細條向前延伸至中胸橫縫，底緣涵蓋



圖一、昆士蘭果實蠅雌蠅背面觀(A)、側面觀(B)。

作者：陳副研究員健忠
聯絡電話：04-23302301轉614

小楯板剛毛之外側。上膊痣、中胸橫縫和背側板痣中間，沿橫縫後側痣之內側後緣亦呈黑褐色。下列區域呈黃色：上膊痣、背側板痣、背側板痣及背側板前剛毛之間、腹側板痣之上方(後端紅棕色)。橫縫後側痣纖細，後端尖細，其終於翅基後剛毛同樣的位置上。後胸背板側方褐色，中間紅棕色。小楯板黃色基部黑色。剛毛：小楯板剛毛二枚，小楯板前剛毛二枚，翅基後剛毛二枚，翅基前剛毛一枚，中胸側板剛毛一枚，背側板剛毛二枚，肩剛毛四枚；所有的剛毛均發達且呈褐色。足：除中後足基節及後足脛節褐色外均呈黃色；中足脛節上有端距。翅：前緣室褐色，第二前緣室及第一前緣室之外端二分之一均覆蓋微毛；翅之前緣帶黃棕色尚寬，其超過r^{2+3}脈延著R^3室之上方向外沿伸至R^5室外緣之中央，肘室之黃棕色條紋寬。cu^1+1a周圍聚集著濃密的微毛。加添翅葉雄性發達，雌性則不發達。腹：橢圓形；第三背板上有剛毛叢；第一背板深紅棕色至褐色；第二背板黃色，中央有一大型的棕色斑；第三至第五背板紅棕色，其上被覆著寬之褐色條紋。第三至第五背板之中間有一褐色縱帶。第五背板有一趨於黃棕色的光亮大型斑。

三、分布地區與國家

㈠澳洲：昆士蘭東半部、新南威爾斯東部、維多利亞極東部。曾在塔司馬尼亞發現，目前已被滅絕。1989年在西澳伯斯地區立足，目前咸信已被滅絕。

㈡新幾內亞區：曾在巴布亞新幾內亞捕獲一些雄蟲，但似乎不可能在那裏立足。

㈢南太平洋區：新克里多尼亞和法屬玻里尼西亞(Austral Islands和Society Islands)。

㈣北美洲：曾在美國加州發現，但未立足。

㈤南美洲：曾兩度侵入智利Easter Islands，但已被滅絕。

昆士蘭果實蠅爲澳洲特有種，但根據過去之經驗，其侵入並立足於各熱帶地區的機會極大。

四、寄主植物

寄主植物廣泛，包括經濟及非經濟寄主植物共25科，成蟲對寄主植物無明顯之產卵偏好。經濟寄主如下：

Anacardium occidentale (cashew，貫如樹)
Annona reticulata, A. squamosa (custard apple，番荔枝)
Averrhoa carambola (carambola，楊桃)
Cananga odorata (ylang-ylang，香水樹)
Capsicum frutescens (tabascco pepper，番薑)
Carica papaya (papaya，木瓜)
Casimiroa edulis (white sapote)
Citrus aurantium (sour orange，酸橙)
Citrus lemon (lemon，檸檬)
Citrus maxima (pommelo，柚)
Citrus medica (citron，枸櫞)
Citrus reticulata (tangerine，寬皮橘)
Citrus sinesis (sweet orange，甜橙)
Citrus x paradisi (grapefruit，葡萄柚)
Coffee arabica (arabica coffee，咖啡樹)
Cydonia oblonga (quince，榲桲)
Diospyros kaki (persimmon，杏)
Dovyalis caffra (kei apple)
Eremocitrus glaua (australian desert lime)
Eriobortya japonica (loquat，枇杷)
Eugenia uniflora (surinam cherry，稜果蒲桃)
Ficus benjamini (weping fig，垂榕)
Ficus carica (common fig，無花果)
Ficus racemosa (cluster fig，優曇花)
Flacourtia jangomas (indian plum)
Fortunella japonica (round kumquat，圓果金柑)
Juglans regia (english walnut，胡桃)
Lycopersicon esculentum (tomato，番茄)
Malus domestica (apple，蘋果)
Mangifera indica (mango，檬果)
Mimusops elengi (spanish cherry，牛油果)
Morus alba (white mulberry，白桑)
Morus nigra (black mulberry，黑桑)
Musa acuminata (dwarf banana)
Musa sapientum (banana，香蕉)
Olea europaea (olive，橄欖)
Opuntia ficus-indica (indian fig prickly pear，仙人掌)
Passiflora edulis (purple granadilla，百香果)
Passiflora quadrangularis (giant granadilla，大果西番蓮果)
Persea americana (avocado，酪梨)
Phoenix dactylifera (date palm，海棗)
Physalis peruviana (cape gooseberry，海望角醋栗)
Prunus armeniaca (apricot，杏)
Prunus avium (sweet cherry)
Prunus cerasifera (myrobalan plum)
Prunus communis (pear，梨)
Prunus domestica (plum，李)
Prunus persica (peach，桃)
Psidium guajava (common guava，番石榴)
Psidium littorale (strawberry guava，草莓番石榴)
Punica granatum (pomegranate，石榴)
Rubus fruticosa (blackberry，黑刺莓)
Rubus ursinus (california berry)
Solanum laciniatum (kangaroo apple)
Solanum seaforthianum
Syzygium aqueum (watery rose-apple)
Syzygium jambos (rose-apple，蒲桃)
Terminalia catappa (tropical almond，欖仁)
Vitis labrusca (fox grape，美國葡萄)
Ziziphus mauritiana (indian jujube，印度棗)

五、為害及經濟重要性

成蟲在果實上產卵，明顯可見產卵孔。含高糖的果實在產卵孔處會流出糖液，並凝結成固體狀。幼蟲蛀食果肉造成果實腐爛，使其失去商品價值。在澳洲，昆士蘭果實蠅是一最具破壞性的果樹和蔬菜害蟲，除了鳳梨和草莓外，幾乎爲害所有的果實作物，寄主種類衆多，但很少爲害瓜類。我們幾乎可以確定昆士蘭果實蠅和東方果實蠅爲害的果實相同且具有一樣的氣候忍受力，因此這兩種果實蠅極有可能在生態上和害蟲地位上是相同的。本蟲若侵入台灣，勢必造成許多重要果樹之嚴重爲害。

六、生活習性和生態特徵

成蟲產卵在寄主果實的果皮下，卵期1～3天。幼蟲在果內取食10～31天後進入土中化蛹。化蛹處常位於樹冠下，蛹期1～2星期，氣溫低時則蛹期延長。成蟲在氣溫低時不活動，藏在隱密處，並於17℃以下時開始產生對低溫之適應能力。最終能忍受2～7℃的低溫。在室內恆溫下，溫度低於13.5℃或超過25℃後，卵巢的發育會逐漸減緩。在冬天的低溫下發育中的卵細胞會被再吸收而延遲卵巢的發育。蛋白質食物充足與否和幼蟲寄主果實的營養狀況亦會影響雌蟲卵巢的發育。

昆士蘭果實蠅只在白天活動，雄蟲和未交尾雌蟲的活動盛期在黎明和黃昏。交尾過的雌蟲之飛行活動則於黎明開始持續增加至黃昏止，與雄蟲和未交尾雌蟲的一天中有兩個活動高峰期明顯不同。交尾行爲只發生在黃昏，即在雌、雄蟲的活動高峰期，交尾期間約30分鐘。在黎明時無交尾情形，雖然此時亦爲雄蟲和未交尾雌蟲的活動高峰。

幼蟲在正常生長的果實中存活率在60%

• 植物保護 •

以上，但是當果實因植株缺水而含水量降低時，果實蠅產下的卵及孵化後的幼蟲死亡率會高達89%。環境中寄主果實的豐度影響卵和幼蟲的族群密度。比較橄欖果實蠅、蘋果果實蠅、地中海果實蠅和昆士蘭果實蠅蛹對土壤含水逆境(包括土壤含水量和土壤中空氣的相對濕度)的抵抗力，結果以昆士蘭果實蠅最強，此亦凸顯帶土植株引進時的風險。在乾旱的環境下，雌蠅的生殖力會降低為正常時的17%，也不利剛羽化的成蟲存活。為了維持正常的生活所需，成蟲每日需攝取1mg的蛋白質。雄蟲在黃昏時釋放性費洛蒙誘引雌蟲。

三種細菌*Erwinia herbicola*, *Euterobacter cloacae*, *Klebsiella oxytoca* 常出現在昆士蘭果實蠅的嗉囊和中腸內，但是這些細菌與其存在的消化道部位兩者間並非完全具有一致性。調查果實表面、產卵處和腐果上的微生物種類，顯示昆士蘭果實蠅會將其體內特有之三種細菌接種在果實表面。有些細菌的食物對昆士蘭果實蠅更具誘引力。夏季多雨季節使果實上的微生物繁殖迅速，也正是果實蠅活動最旺時，此種現象似有助其生殖活動及族群之繁衍。

七、偵測及鑑定

昆士蘭果實蠅可以雄性誘劑誘引偵測。Cuelure (4-(p-acetoxyphenyl)-2-butanone)在極低的濃度即可誘引雄蠅，誘引距離可達1公里。誘劑混合殺蟲劑如馬拉松或二氯松，可置於Steiner誘器或Jackson誘器內進行偵測。誘器懸掛於果樹枝條上，離地面約2公尺高處。誘劑可維持數週之誘引效力。Cuelure並非專一性的誘劑，對上百種的果實蠅均具誘引力，因此誘得的果實蠅應小心依形態特徵予以鑑定。

八、遷移方法

成蟲可以自力飛行之方式侵入非疫地區，或藉由被害果之運送，使果內的幼蟲進入非疫地區。成蟲在一生中可移動數公里，最遠飛行距離可達50公里。進口水果必須檢疫，檢查可疑的被害果，並剖開確定是否有幼蟲存在果內。運送帶土植物時，也可能連土中的蛹一起運抵遠處。如果植株上已有結果，則更增風險，應予禁止進口。

九、防　治

一旦偵測到昆士蘭果實蠅，應即收集落果和樹上的被害果並予銷燬。持續以誘器偵測，並視情況擴大偵測範圍，確實掌握疫情供滅絕或防治之參考。全面噴施殺蟲劑或點噴含毒餌劑。含毒餌劑通常用水解蛋白添加馬拉松製成，其優點是有效且對天敵的殺傷力小。

引進外來的寄生性天敵防治昆士蘭果實蠅的效果不大。大量繁殖昆士蘭果實蠅的食料配方和有效率的繁殖方法均已確立，可供用於大量釋放不孕性雄蠅之計畫。

水果在輸送過程中可以低溫處理(在0.5, 1, 1.5℃下分別處理14, 18或20天)殺蟲。熱水處理或蒸熱處理(43℃下4～6小時)亦可殺蟲。以前廣用的ethylene dibromide燻蒸殺蟲法，將因EDB為致癌物質而禁用。methyl bromide的效果較差，且會引起藥害，縮短架上存放時間。番茄和芒果在選果和裝箱時可噴施芬殺松、大滅松或歐滅松處理果實。

由診斷案例看 園藝作物生育的問題

＊＊＊＊ ◎農試所鳳山熱帶園藝試驗分所　林正忠、石如茵、郭章柏、蔡叔芬

一、前　言

多年前農委會為了解決農民耕作時現場的病蟲害問題，統合農業試驗單位如農業試驗所及地區性農業改良場的植物保護人員來協助農友進行農作樣品病蟲害診斷及田間現場診斷，經過多年的執行診斷工作後，鳳山熱帶園藝試驗分所將農友或其他單位送到鳳山分所診斷的結果加以分析及統計，以便藉由案例了解作物田間生長的情形反映出實際的問題，現詳細說明如下：

二、診斷案例病因屬性調查及分析

自84年11月起開始統計送檢的樣本超過1500件，84年由於從11月起統計，故當年共有送檢樣品22件，85年228件，88年348件，89年11月初統計的件數為267件，平均每年送檢樣品皆超過200件。送檢樣品來源主要分佈地區為高雄縣、屏東縣次之，台南縣又次之，此外，其他各縣大都曾向本分所的病蟲害診斷服務站請求協助，顯示國內各地園藝作物栽培人員逐漸對此服務系統的瞭解與重視，部分樣品因無法遞送尚須經由相片或網路進行空中診斷。

然從植物保護人員的角度切入診斷案件的屬性時，發現作物受害因素似乎集中在二部分，分別為病原微生物，包含病原真菌、細菌、病毒及線蟲等主要植物病原外，生理性病因顯然占第二順位。就統計數目比較此二類的比例分別占全體診斷案例的39.3%及32.9%，另外害蟲占12.3%，污染（空氣，水，土壤及光化污染源）占6.9%（表一）。病原微生物占診斷案例第一位，顯示與農委

表一、不同作物診斷案例病因屬性

Table 1. The causal agent number of different kinds of diagnostic samples in crops

Crops	Pathogens /virus	Pests	Physiological disorder	Pollutants	Others
Fruit trees	120	42	180	29	47
Vegetables	171	39	98	29	20
Flowers	181	50	122	29	39
Other crops	54	34	41	6	8
Total	526	165	441	93	114

作者：林研究員正忠
聯絡電話：07-7310191轉301

會當年所預期的目標相符合，特別是防治病原微生物方面例如線蟲防治與眞菌防治藥劑不同，防治策略也不同；同理其他病原微生物彼此的防治方法也不一樣，故正確診斷病原微生物，可避免錯用藥劑，防治無效，殘留農藥污染等問題；經由正確的診斷後，適時提供防治方法，抑制病害蔓延或減輕爲害作物，造成產量損失，對於作物產值的提升，常無法以量統計。

然而，從病原微生物的診斷逐漸了解國內的新興園藝作物栽培產生許多問題，例如花卉類的新病害：由*Cylindrocladium*屬感染白鶴芋，龍文蘭外，在熱帶果樹上的蓮霧及蕃石榴亦有相似的病原。再者，由進口的熱帶水果如山竹，在其上發現病原菌*Dothiorella sp.*，在蓮霧、蕃石榴二種果樹上也發現相同病菌的案例。我們對於新病原菌的入侵，是否會造成國內作物發生大流行疫病目前仍無法預測，但希望藉此能提醒國內植保及防疫檢疫人員注意此一管道，藉由引進新品種造成新病原菌在國內建立橋頭堡。

三、園藝作物生理診斷病因分析

除了以上的病害診斷外，生理性病害診斷數目也占診斷案例的第二位，爲全部診斷案例的32.9%，就三種熱帶園藝作物果樹、蔬菜及花卉發生生理病的案件以果樹最多，花卉次之，蔬菜最少；此一現象約略可以看出作物的栽培特點即某類作物須經過長期栽培過程，對此類作物的營養狀態的掌握常較爲困難，特別是栽培過程中環境中的多項因子如氣候，溫度、雨量等因子是變異的。比較生理病害及生物病害兩項數量則果樹方面生理性病害案例超過病原微生物所引起的案例二者比例爲1:0.67，花卉方面的案例爲1:1.48，蔬菜則爲1:1.74。由生理性病因的缺乏元素發現缺硼病徵的案例占最大宗，占全部生理性病害案例的67.5%，缺鈣病徵案例次之，占35%，此二種缺乏症狀常會合併出現，生理病因診斷的案例中占有15%，僅次於二元素單獨發生案例。

分析在年度中元素與月份的關係發現如果以缺硼案例而言，多年統計的結果顯示月份對缺硼案例的數量變化以10月及4月占最多（表二），11月及1月次之，12月又次之，3月及6月最少，顯然，園藝作物進入10月

表二、生理性病因診斷月份統計表

Table 2. The number of physiological disorders which had been diagnosed at different months

Elements deficiency \ months	Jan.	Feb.	Mar.	apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Boron	21	15	12	26	14	12	13	15	14	28	21	19
Calcium	5	6	5	8	7	7	6	3	7	11	5	10
Boron+Calcium	7	3	4	4	4	7	1	4	7	7	6	11
Magnesium	1	3	2	1	0	1	0	0	0	0	1	2
Phosphorus	3	3	1	6	1	2	2	0	3	1	2	1
Iron	1	1	1	2	3	0	0	2	0	2	1	1

後，氣溫降低，生長條件改變，因而缺硼現象表現明顯，並在秋冬季延續缺硼現象，但較10月而言，減少缺硼案例，然因送檢案例以南部地區爲主要，樣品採送區域南部地區在4月以後常進入梅雨季節直至5月止，另由於3月份作物開始抽新梢，進行新年度的生長，此二項因素造成4月亦爲缺硼案例發生較多時期，3月、6月發生缺硼案例爲10月的43%，顯示氣候因子對硼元素的重要影響。

除微量元素硼外，鈣雖屬大量元素，但卻在生理性病害中居第二位，單獨缺鈣爲生理案例的20%，同時缺硼及鈣的案例占15%，二者共同爲缺鈣則爲35%，以夏季高溫7月及8月發生較低外，其餘季節發生案例的多寡，並無規則可尋，每月普遍發生，以12月發生數目略高，10月次之。其他元素發生缺乏則以磷占第三位，亦無規則性出現。鈣肥的利用係經由植物被動吸收過程進入植株體內，環境中的因子影響鈣肥吸收，如雨季相對溼度偏高；土壤酸性，乾旱；園區通風情況不良；不同種類肥料頡抗現象皆影響鈣肥的被動吸收，磷肥係由於土壤固著磷元素，磷不易移動，故出現缺磷現象的頻度又次之。

對於園藝作物而言，果樹通常爲長期性作物，相對花卉及蔬菜，二者栽培時期較短，故果樹因栽培管理時間較長，對於果樹的生理掌握其變化不若蔬菜及花卉，也是果樹栽培管理方面應該加強及著墨處。在蔬菜及花卉方面，生理問題較不突顯，一方面是栽培期較短，生理的影響較輕微，另一方面花卉及蔬菜病害及蟲害方面的問題較多，也較爲多樣化，蔬菜的病害問題特別是引起嚴重發生的案例才被送入鳳山熱帶園藝試驗分所請求鑑定，故蔬菜的實際病害案例應遠多於診斷的蔬菜病害案例。

四、結　語

由多年診斷案例的統計分析顯示三項作物果樹、蔬菜及花卉三者在田間管理上所發生的問題有所差異，果樹在管理過程中因施肥方面的問題造成較嚴重的影響，在蔬菜及花卉方面，因短期栽培並併有高溫高溼的影響，病蟲的問題相較於生理案例爲多。同時由於引進新品種作物或進口水果，新病原於國內的作物建立據點，則是國人需加以重視，防範未來可能產生大流行。